

どんな研究

私たちの眼は、意識していなくても、無自覚な瞳孔反応や細かな眼球運動（マイクロサッカド）を起こしています。これらの瞳孔反応と眼球運動を測定することで得られるアイメトリクスを解析することで、人の注意や選好などの認知状態を推測します。

どこが凄い

私たちはアイメトリクスを測定・解析し、様々な測定データと様々な認知状態に一定の相関があることを発見しました。それぞれの関係性は、異なる脳内メカニズムを反映していると考えられ、脳の神経基盤のより深い理解につながります。

めざす未来

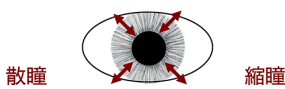
無自覚的な目の動きに基づいて、意識的なバイアスがかかっていない認知状態を読みだせる可能性が拓けます。将来、眼のデータが比較的簡便な装置で測定することが可能になれば、日常生活でパソコンやスマートフォンを使っている際の目の動きを観測した認知状態の計測や応用が期待されます。

アイメトリクスとは？

■アイメトリクスとは：目の特徴量の測定技術

瞳孔径の拡大縮小

眼に入る光の強さ・交換神経系の活動  
バランスなどに応じて瞳孔径は変化

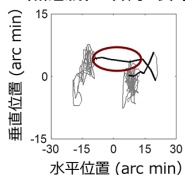


対光反応：暗部に注目  
交感神経が活性化  
瞳孔散大筋が収縮

対光反応：明部に注目  
副交感神経が活性化  
瞳孔括約筋が収縮

マイクロサッカド

注視中の無意識な微小眼球運動



■アイメトリクスの特徴・メリット

- ・非侵襲＆簡便な計測
- ・時系列の出力（リアルタイム性）
- ・脳幹・自律神経系（“意識下”のプロセス）へのアクセス
- ・視覚刺激による操作も可能



アイメトリクスを用いてマインドリーディングは可能か？

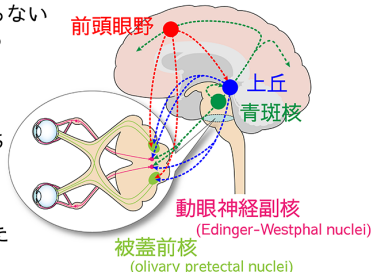
■マインドリーディングとは：ココロの状態（知覚・情動）の読み取り

■マインドリーディング達成のメリット

- ・人それぞれ、その時々状態に合わせた最適な情報提示技術
- ・心身の状態を自ら整える技術の確立に貢献できる

■アイメトリクスによるマインドリーディングは可能か？

- ・瞳孔径変化・マイクロサッカドには広範囲にわたる脳（前頭葉、上丘、青斑核など）の活動が反映される
- ・これらの脳活動は、意識に上らないココロの状態と密接に関係する



本研究では、アイメトリクスを用いてココロの状態、すなわち

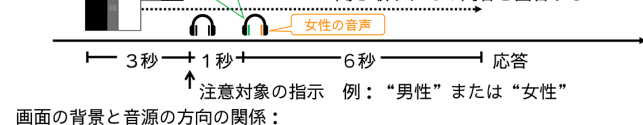
- ・知覚認知（研究1）
- ・情動（研究2）

を読み取るか検証した

研究1：音への注意の読み取り [1]

【実験】

実験参加者の課題・明暗が左右に分かれた画面の中央を注視  
・男性と女性の音声と同時に聞こえるなかで、事前に指示された音声に注意を向けて聞き取り、その内容を回答する

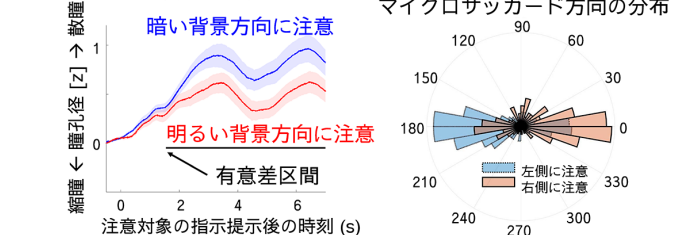


画面の背景と音源の方向の関係：

例：男性の音声に注意 → 左側に注意 → 暗い背景方向に注意

【結果】

あたかも注意を向けている音源の方向に視線を向けているかのような反応が観測された



複数音源が混在する状況下で、注意を向けている音源の方向を、瞳孔対光反応やマイクロサッカドが反映することを発見

研究2：魅力度評価の読み取りと介入 [2]

【実験】

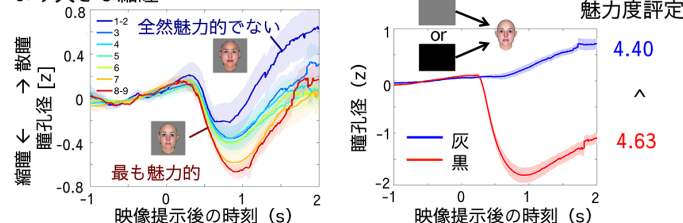
顔の魅力度判断時の瞳孔径計測

背景輝度の操作による縮瞳生起 → 顔の魅力度判断への影響は？

【結果】

魅力度が大きい顔に対してより大きな縮瞳

縮瞳は顔の魅力度評価を高める



縮瞳と顔の魅力度評価の間に相互作用があることを発見

関連文献

[1] H.-I. Liao, H. Fujihira, S. Yamagishi, Y.-H. Yang, S. Furukawa, “Seeing an auditory object: Pupillary light response reflects covert attention to auditory space and object,” *Journal of Cognitive Neuroscience*, Vol. 35, No. 2, pp. 276-290, 2023.

[2] H.-I. Liao, M. Kashino, S. Shimojo, “Attractiveness in the eyes: A possibility of positive loop between transient pupil constriction and facial attraction,” *Journal of Cognitive Neuroscience*, Vol. 33, No. 2, pp. 315-340, 2021.

連絡先

リャオ シンイ (Hsin-I Liao)  
人間情報研究部 感覚表現研究グループ